

CODE ERROR QUALITY MONITOR EQUIPMENT

Publication number: JP3098339

Publication date: 1991-04-23

Inventor: SATO SUNAO

Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE

Classification:

- **International:** H04L1/20; H04J3/14; H04L1/00; H04L1/20; H04J3/14;
H04L1/00; (IPC1-7): H04J3/14; H04L1/20

- **European:**

Application number: JP19890236417 19890911

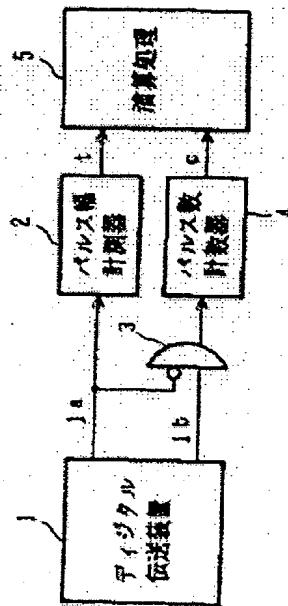
Priority number(s): JP19890236417 19890911

Report a data error here

Abstract of JP3098339

PURPOSE: To estimate a code error quality deterioration time rate in in-service state by monitoring a frame out of synchronism detection output and a code error detection output from a digital transmitter.

CONSTITUTION: The equipment is provided with a time count means 2 connecting to a digital transmitter 1 sending a signal including a synchronizing code and a code error check code and measuring an out of synchronism duration of the digital transmitter 1, a count means 4 counting a code error detection circuit at the normal synchronization of the digital transmitter and an arithmetic means 5 estimating a quality deterioration time rate of the digital line connecting to the digital transmitter 1 based on an output of the time count means 2 and the count means 4. Then the duration of a frame out of synchronism signal and number of times of occurrence of a code error detection signal are measured and number of code errors at out of synchronism and at normal synchronization is estimated from the result of measurement. Thus, the code error quality monitor estimating number of occurrence of the ES(Errorred Second) and the SES (Severely Errorred Second) in compliance with the CCITT and %ES and %SES in in-service state is obtained.



⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-98339

⑬ Int. Cl.⁵
 H 04 L 1/20
 H 04 J 3/14

識別記号 庁内整理番号
 Z 8732-5K
 7925-5K

⑭ 公開 平成3年(1991)4月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 符号誤り品質監視装置

⑯ 特願 平1-236417

⑰ 出願 平1(1989)9月11日

特許法第30条第1項適用 1989年3月15日、社団法人電子情報通信学会発行の「1989年電子情報通信学会春季全国大会講演論文集」に発表

⑱ 発明者 佐藤直

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 出願人 日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑳ 代理人 弁理士 井出直孝

明細書

1. 発明の名称

符号誤り品質監視装置

2. 特許請求の範囲

1. ディジタル回線の符号誤り品質を監視する符
号誤り品質監視装置において、

同期符号および符号誤り検査符号を含む信号を
伝送するディジタル伝送装置に接続され、

このディジタル伝送装置の同期はずれ雑談時間
を測定する計時手段と、

このディジタル伝送装置の同期正常時の符号誤
り検出回数を計数する計数手段と、

上記計時手段の出力と上記計数手段の出力とか
ら上記ディジタル伝送装置に接続されたディジタ
ル回線の品質劣化発生時間率を推定する演算手段
と

を備えたことを特徴とする符号誤り品質監視裝
置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はディジタル回線の品質管理に利用する。
特に、ディジタル回線の符号誤り品質を測定する
符号誤り品質監視装置に関する。

本発明は、ディジタル伝送路の同期はずれ雑談
時間と同期正常時の符号誤り検出回数とからディ
ジタル回線の品質劣化発生時間率を推定すること
により、インサービスで符号誤り品質を監視でき
るようにするものである。

〔従来の技術〕

国際電信電話諮問委員会 (C C I T T) は、そ
の勧告 G.821において、64kb/s回線の符号誤り品
質の尺度としてBS (Errored Second) 、SES (Se-
verely Errored Second) 、DM (Degraded Minute)
およびUT (Unavailable Time) を用い、国際接続
系各区間での1ヶ月におけるそれぞれの発生の割
合、すなわち時間率の上限を規定している。

勧告 G.821の定義では、1個以上の符号誤りが
発生した (存在する) 時間を秒単位で表したもの

をESという。また、ある観測時間（回線が異常となっている時間を除く）中に占めるESの割合を百分率（時間率）で表したものと%ESという。さらに、符号誤り率が 10^{-3} 以上に劣化した時間を秒単位で表したものとSES、観測時間（回線が異常となっている時間を除く）のSESの時間率を%SESという。

%ES、%SES特性の実態値が上記の勧告を満たしているか否かを調べるために、従来は、各國主官庁が測定用デジタル回線を抽出し、その回線のES、SESの発生個数を測定していた。このように商用に供されていない状態でデジタル回線の符号誤り品質を測定することを「アウト・オブ・サービスでの測定」という。アウト・オブ・サービスでの測定は、ESおよびSESの発生を正確に測定できる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、アウト・オブ・サービスでの測定では、実際に商用に供されている状態（以下「インサービス」という）における符号誤り品質を把握でき

ない欠点があった。特に、近年になって64kb/sだけでなく1.536kb/sの専用回線サービスが普及するにつれて、これらデジタル回線サービスの符号誤り品質に関して利用者の関心が高まっており、回線提供業者にとって、インサービスでの符号誤り品質の監視機能を実現することが急務となっている。

本発明は、以上の課題を解決し、ESおよびSESの発生個数、ならびに%ES、%SESの値をインサービス状態で推定する符号誤り品質監視装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の符号誤り品質監視装置は、同期符号および符号誤り検査符号を含む信号を伝送するデジタル伝送装置に接続され、このデジタル伝送装置の同期はずれ繰続時間を測定する計時手段と、このデジタル伝送装置の同期正常時の符号誤り検出回数を計数する計数手段と、計時手段の出力と計数手段の出力とからデジタル伝送装置に接続されたデジタル回線の品質劣化発生時間率を

推定する演算手段とを備えたことを特徴とする。

演算手段は、同期はずれ時および同期正常時の符号誤りビット数を算出する第一の手段と、この符号誤りビット数から符号誤り品質劣化発生確率を算出する第二の手段と、この確率の累積値から品質劣化発生時間率を算出する第三の手段とを含むことが望ましい。

〔作用〕

デジタル回線の符号誤り品質を監視するため、その回線が接続されたデジタル伝送装置の発生する監視情報を利用する。すなわち、フレーム同期はずれ信号の繰続時間および符号誤り検出信号の発生回数を計測し、その結果からそれぞれ同期はずれ時および同期正常時の符号誤り個数を推定する。次に、1秒あたりの符号誤り個数の推定値から、その時間がES、SESである確率を算出する。例についても求める場合には、60秒あたりで推定する。このような確率計算を所要時間、例えば1ヶ月の間実行し、得られた確率値の総和をその期間のESおよびSES発生個数とみなす。これにより、

%ESおよび%SESの値が得られる。

〔実施例〕

第1図は本発明実施例の符号誤り品質監視装置のブロック構成図である。

この装置は、同期符号および符号誤り検査符号を含む信号を伝送するデジタル伝送装置1に接続され、このデジタル伝送装置1の同期はずれ繰続時間を測定する計時手段としてパルス幅計測器2を備え、このデジタル伝送装置1の同期正常時の符号誤り検出回数を計数する計数手段として禁止ゲート3およびパルス数計数器4を備え、パルス幅計測器2の出力とパルス数計数器4の出力とからデジタル伝送装置1に接続されたデジタル回線の品質劣化発生時間率を推定する演算手段として演算処理装置5を備える。

デジタル伝送装置1は、同期はずれを検出すると信号線1aに同期はずれパルスを出力し、符号誤りを検出すると信号線1bに符号誤りパルスを出力する。同期はずれパルスの幅は同期はずれ繰続時間を表す。

パルス幅計測器2は、ディジタル伝送装置1の出力した同期はずれパルスの相を計測し、1秒単位で計測値tを演算処理装置5に出力する。

禁止ゲート3は、ディジタル伝送装置1が同期はずれパルスを出力していないときに、このディジタル伝送装置1からの符号誤りパルスをパルス数計数器4に伝達する。したがって禁止ゲート3の出力パルスは、その発生回数により同期正常時の符号誤り検出回数を表す。

パルス数計数器4は、禁止ゲート3の出力バスルを計数し、1秒単位で計数値cを演算処理装置5に出力する。

演算処理装置5は、毎秒送られてくる計測値tおよび計数値cの値にしたがって、BSおよびSESの発生確率を算出する。

第2図は演算処理装置5による処理の流れを示す。ここで、伝送方式が1544kb/s方式、品質を推定すべき回線が64kb/s回線である場合を例に説明する。

最初に、1544kb/sの信号に含まれる1秒あたり

の誤りビット数Neを求める。このNeの値は、同期はずれ時の誤りビット数Ne₁と、同期正常時の誤りビット数Ne₂との和として与えられる。Ne₁、Ne₂はそれぞれ、

$$Ne_1 = B_1 \cdot t \cdot 0.5 \quad (1)$$

$$Ne_2 = B_1 \cdot (1-t) \cdot \epsilon \quad (2)$$

により求められる。ただし、

$$B_1 : 1544 \text{ kb/s}$$

ϵ : 同期正常時のビット誤り率

である。 ϵ の値については、符号誤り検出回数cから符号誤り検出頻度 $P_c = c \cdot \tau_c / (1-t)$ を求め、この P_c の値から、

$$P_c = L \cdot \epsilon \cdot (1-\epsilon)^{L-1}$$

$$+ \sum_{m=2}^L (1-\epsilon) \cdot (L-m-1) \cdot \epsilon^{m-2} \cdot (1-\epsilon)^{L-m-1} \quad (3)$$

の関係を利用して求める。この関係を第3図に示す。符号誤り検出頻度 P_c の式および(3)式において、

$$\tau_c : \text{符号誤り検査周期、} 3 \text{ ms}$$

$$L : \text{符号誤り監視ブロック長、} 4632 \text{ ビット}$$

7

8

α : 符号誤り監視ブロック内に複数の誤りが含まれる場合の両端の符号誤りビット間の距離

θ : 符号誤り見逃し確率であり、1544kb/sでは、 α が6ビット以下のとき0、 α が7ビットのとき0.5²、 α が8ビット以上のとき0.5⁴

である。以上の式において、同期はずれ時のビット誤り率は0.5と仮定した。

次に、Ne (=Ne₁+Ne₂) の値から、その誤りビットが発生した時間が64kb/s回線のBS、SESになる確率P(ES)、P(SES)を、

$$P(ES) = 1 - \left(\frac{B_1 - B_2}{B_1} \right)^{\frac{Ne}{\alpha}} \quad (4)$$

$$P(SES) = Errfc[(B_1 \cdot 10^{-3} \cdot Ne) / Ne] / 2 \pi \quad (5)$$

により求める。ただし、

$$B_2 : 64 \text{ kb/s}$$

Errfc[x] : ガウスの補誤差関数

$$Errfc[x] = \int_x^{\infty} e^{-t^2/2} dt$$

である。

(5)式は1544kb/s回線がSESとなる確率であり、厳密には64kb/s回線がSESとなる確率ではない。しかし、通常は1544kb/s回線がSESである場合にはその中に含まれる64kb/s回線もSESとなると考えられるので、64kb/s回線のSES発生確率として(5)式を用いる。

次に、所定の時間T[秒]毎にP(ES)、P(SES)の総和をとり、

$$\%ES = [\sum T P(ES)/T] \times 100 \quad (6)$$

$$\%SES = [\sum T P(SES)/T] \times 100 \quad (7)$$

により%ESおよび%SESを求める。Tの値についてCCCITT勧告G.821では、通信不可能な時間を除く1ヶ月と定義している。この場合に、通信不可能な状態が発生しなければ、T=2592000である。(6)、(7)式における $\sum T P(ES)$ 、 $\sum T P(SES)$ は、それぞれ、所定の時間中に発生するBSおよびSESの回数の推定値を示す。

以上の演算により、ディジタル伝送装置1に接続されたディジタル回線の符号誤り品質劣化時間

9

10

率をインサービス状態で推定できる。なお、(4)式および(5)式の演算については、パルス幅計測器2の計測値 t およびパルス数計数器4の計数値 c に対する $P(SES)$ および $P(SES)$ の値をあらかじめ求め、演算処理装置5内に数表化しておくことができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の符号誤り品質監視装置は、ディジタル伝送装置からの伝送路監視情報、すなわちフレーム同期はずれ検出出力および符号誤り検出出力を監視することにより、符号誤り品質劣化時間率をインサービス状態で推定できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例符号誤り監視装置のプロック構成図。

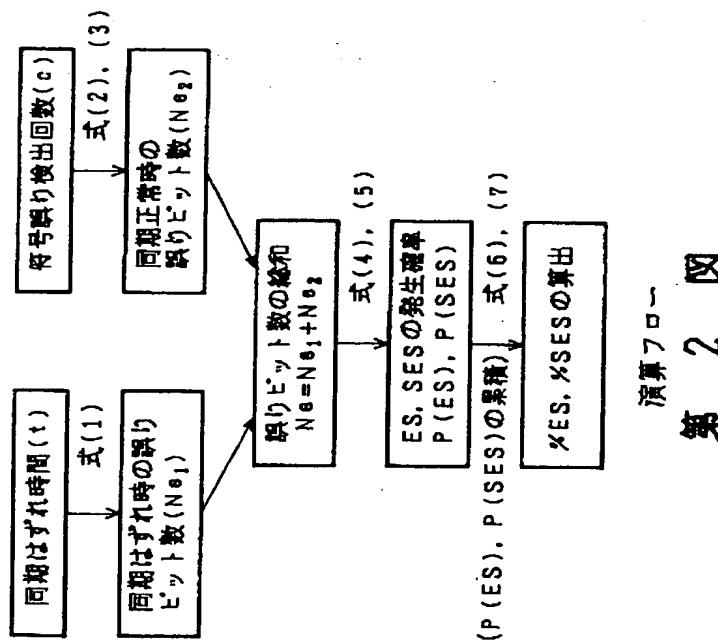
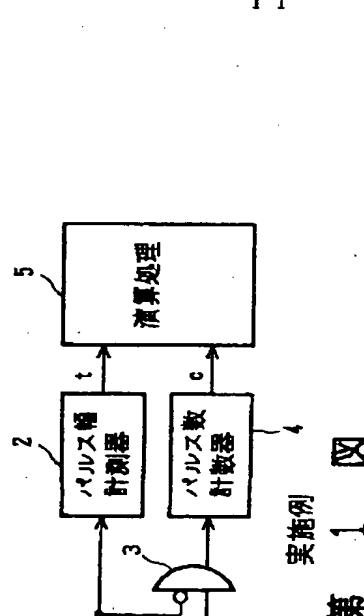
第2図は演算処理装置による処理の流れを示す図。

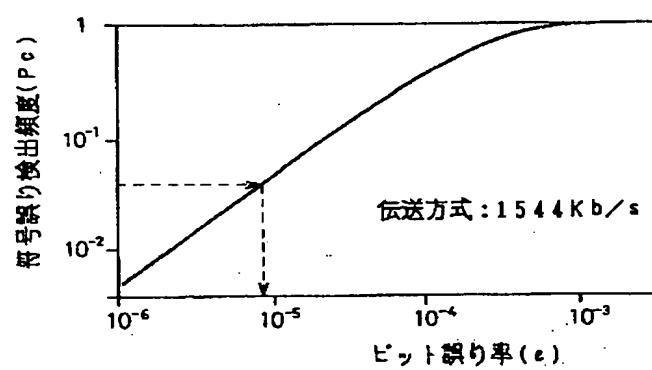
第3図は符号誤り検出頻度 P_c と同期正常時のピット誤り率 ϵ との関係を示す図。

1…ディジタル伝送装置、2…パルス幅計測器、3…禁止ゲート、4…パルス数計数器、5…演算処理装置。

特許出願人 日本電信電話株式会社

代理人 弁理士 井出直孝





第 3 図